

信道状态信息的反馈方法、装置、存储介质及电子装置

本公开要求于 2022 年 03 月 18 日提交中国专利局、申请号为 202210270191.8、发明名称“信道状态信息的反馈方法、装置、存储介质及电子装置”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本公开中。

技术领域

本公开涉及通信领域，具体而言，涉及一种信道状态信息的反馈方法、装置、存储介质及电子装置。

背景技术

多天线技术可以提高无线通信系统的性能，但要发挥多天线技术的优势，需要发送端获得信道准确的信道状态信息 (Channel State information, CSI)，一般来说，对于下行链路，特别是频分复用系统，需要终端反馈下行链路的信道状态信息。现有技术中，人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 或机器学习 (Machine learning, ML) 广泛应用于各行各业，特别是基于深度学习的人工智能，它有极强的特征提取能力，将它引入无线通信系统，和无线通信系统深度融合，以提高无线通信系统的性能。比如将 AI 用于信道状态信息反馈，可以获得比传统的基于码本的方法更好的性能。AI 虽然有一定的泛化性能，但随着环境的改变，比如用户从室内移动到室外，从城市微到城市宏，随着环境的改变，其由某种场景下训练的 AI 网络参数可能不再适合新的环境，从而会导致性能的下降。

因此，需要一种方法来判定神经网络的好坏，并根据判断结果来调整适合的网络参数，或者根据神经网络的好坏来实现调整 CSI 反馈的模式，从而提高信道的状态信息的准确性。

针对相关技术，如何使用一种方法来判定网络的好坏，并获取到更准确的信道的状态信息的问题，目前尚未提出有效的解决方案。

因此，有必要对相关技术予以改良以克服相关技术中的所述缺陷。

发明内容

本公开实施例提供了一种信道状态信息的反馈方法、装置、存储介质及电子装置，以至少解决如何获取到更准确的信道的状态信息的问题。

根据本公开实施例的一方面，提供一种信道状态信息的反馈方法，包括：获取第一校验信道信息；根据所述第一校验信道信息确定第一校验信道状态信息；反馈所述第一校验信道状态信息。

根据本公开实施例的又一方面，还提供了一种信道状态信息的接收方法，包括：接收第一校验信道状态信息；根据所述第一校验信道状态信息确定第二校验信道信息；根据所述第二校验信道信息确定网络质量标识。

根据本公开实施例的又一方面，还提供了一种信道状态信息的反馈装置，包括：获取模块，设置为获取第一校验信道信息；第一确定模块，设置为根据所述第一校验信道信息确定出第一校验信道状态信息；反馈模块，设置为反馈所述第一校验信道状态信息。

根据本公开实施例的又一方面，还提供了一种信道状态信息的反馈装置，包括：接收模块，设置为接收第一校验信道状态信息；第二确定模块，设置为根据所述第一校验信道状态信息确定第二校验信道信息；第三确定模块，设置为根据所述第二校验信道信息确定网络质量标识。

根据本公开实施例的又一方面，还提供了一种计算机可读的存储介质，该计算机可读的存储介质中存储有计算机程序，其中，该计算机程序被设置为运行时执行上述信道状态信息的反馈方法。

根据本公开实施例的又一方面，还提供了一种电子装置，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，其中，上述处理器通过计算机程序执行上述信道状态信息的反馈方法。

通过本公开，通过获取第一校验信道信息；根据所述第一校验信道信息确定第一校验信道状态信息；反馈所述第一校验信道状态信息，解决了如何获取到更准确的信道的状态信息的技术问题。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本公开的进一步理解，构成本公开的一部分，本公开的示范性实施例及其说明用于解释本公开，并不构成对本公开的不当限定。在附图中：

图1是相关技术中的编码器与解码器的工作原理的示意图；

图2是本公开实施例的信道状态信息的反馈方法的计算机终端的硬件结构框图；

图3是根据本公开实施例的信道状态信息的反馈方法的流程图；

图4是根据本公开实施例的信道状态信息的反馈方法的流程图；

图5是根据本公开实施例的校验数据和信道数据的位置的示意图；

图6是根据本公开实施例的信道状态信息的反馈装置的结构框图；

图7是根据本公开实施例的信道状态信息的反馈装置的结构框图。

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本公开方案，下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本公开一部分的实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都应当属于本公开保护的范围。

需要说明的是，本公开的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本公开的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

接下来对本公开中的技术名词进行说明。

本公开中，移动通信网络（包括但不限于 3G，4G，5G 以及未来移动通信网络）的网络架

构可以包括网络侧设备（例如基站）和接收侧设备（例如终端）。且应当理解的是，在本示例中，在下行链路中第一通信节点（也可以称为第一通信节点设备）可以是基站侧设备，第二通信节点（也可以称为第二通信节点设备）可以是终端侧设备，当然，在上行链路中第一通信节点也可以是终端侧设备，第二通信节点也可以是基站侧设备。在两个通信节点是设备到设备通信中，第一通信节点和第二通信节点都可以是基站或者终端。

本公开中，基站可以包括长期演进(Long Term Evolution, LTE)中的演进型基站，长期演进增强(Long Term Evolution advanced, LTEA)中的演进型基站，(Evolutional Node B, eNB 或 eNodeB) 中的基站，5G 网络中的基站设备，未来通信系统中的基站等。其中，基站可以包括各种宏基站、微基站、家庭基站、无线拉远、路由器、无线保真(Wireless Fidelity, WIFI) 设备或者主小区(primary cell) 和协作小区(secondary cell) 等各种网络侧设备，以及定位管理功能(location management function, LMF) 设备。

本公开中，终端是一种具有无线收发功能的设备可以部署在陆地上，包括室内或室外、手持、穿戴或车载；也可以部署在水面上（如轮船等）；还可以部署在空中（例如飞机、气球和卫星上等）。所述终端可以是手机(mobile phone)、平板电脑(Pad)、带无线收发功能的电脑、虚拟现实(Virtual Reality, VR) 终端、增强现实(Augmented Reality, AR) 终端、工业控制(industrial control) 中的无线终端、无人驾驶(self driving) 中的无线终端、远程医疗(remote medical) 中的无线终端、智能电网(smart grid) 中的无线终端、运输安全(transportation safety) 中的无线终端、智慧城市(smart city) 中的无线终端、智慧家庭(smart home) 中的无线终端等等。本公开的实施例对应用场景不做限定。终端有时也可以称为用户，用户设备(User Equipment, UE)、接入终端、UE 单元、UE 站、移动站、移动台、远方站、远程终端、移动设备、UE 终端、无线通信设备、UE 代理或 UE 装置等，本公开实施例对此并不限定。

本公开中，高层信令包括但不限于无线资源控制(Radio Resource Control, RRC)，媒体控制-控制单元(Media Access Control control element, MAC CE)，基站和终端间还可以传输物理层信令，比如下行链路在物理下行控制信道(Physical Downlink Control Channel, PDCCH)上传输物理层信令，上行链路在物理上行控制信道(Physical Uplink Control Channel, PUCCH)传输物理层信令，物理随机接入信道(Physical random-access channel, PRACH)。

本公开中，第一信令，第二信令，第三信令，第四信令可以为高层信令和/或物理层信令。

本公开中，所说各种参数的指示 Indicator，也可以称为索引，它们是完全等价的概念，比如神经网络指示，神经网络索引是等价的，子神经网络指示，子神经网络索引是等价的，神经网络层指示和神经网络层索引是等价的。

本公开中，标识(Identifier, ID)用于标识一个事物的序号，例如，索引。比如一个参考信号资源、参考信号资源组，参考信号资源配置、信道状态信息(Channel State Information, CSI) 报告、CSI 报告集合、终端、基站、面板、神经网络、子神经网络、神经网络层等对应的索引。

本公开中，参考信号包括但不限于定位参考信号(Positioning Reference Signal, PRS)，探测参考信号(Sounding Reference Signal, SRS)，信道状态信息参考信号(Channel-State Information reference signal, CSI-RS)。

在一个实施例中，人工智能(Artificial Intelligence, AI) 包括机器学习(Machine

learning, ML), 深度学习, 强化学习, 迁移学习, 深度强化学习, 元学习等具有自我学习的设备。在一个实施例中, 人工智能通过人工智能网络(或称为神经网络)实现, 神经网络包括多个层, 每层包括至少一个节点, 在一个实施例中, 神经网络包括输入层, 输出层, 至少一层隐藏层, 其中每层神经网络包括但不限于使用了全连接层, 稠密层, 卷积层, 转置卷积层, 直连层, 激活函数, 归一化层, 池化层等至少之一。

在一个实施例中, 神经网络的每一层可以包括一个子神经网络, 比如残差块(Residual Network block, 或者 Resnet block), 稠密网络(Densenet Block), 循环网络(Recurrent Neural Network, RNN)等。神经网络包括网络模型和/或网络模型对应的网络参数。一个网络模型定义了神经网络的层数, 每层的大小, 激活函数, 链接情况, 卷积核和大小卷积步长, 卷积类型(比如 1D 卷积, 2D 卷积, 3D 卷积, 空心卷积, 转置卷积, 可分卷积, 分组卷积, 扩展卷积等)等网络的架构, 而网络参数是网络模型中每层网络的权值和/或偏置以及它们的取值。一个网络模型可以对应多套不同的网络参数取值以适应不同的场景。网络参数的取值可以通过线下训练和/或在线训练的方式获得。其中, 一个神经网络模型可以对应多个不同的神经网络参数进行取值。在一些实施例或者示例中, 神经网络参数又可以称为网络参数或神经网络模型参数, 即神经网络参数和网络参数、神经网络模型参数是可以互换的概念。

在一个实施例中, 用 AI 来进行 CSI 反馈, 一般来说, AI 反馈 CSI 基于如图 1 所示的编码器和解码器, 编码器在终端而解码器在基站侧。终端通过编码器对获得信道 H 进行压缩, 并将压缩后的信道 H1 反馈给基站, 基站接收 H1, 并通过解码器的解压缩模块对 H1 进行解压缩, 从而获得 H 的恢复值, 记为 H'。

也就是说, 由于 CSI 反馈需要经过编码器和解码器, 并且分别位于不同的实体。在终端, 虽然知道准确的压缩前的信道 H, 但不知道 CSI 解压还原后的 H', 所以没法知道网络是否已经变差了, 而基站能获得 H', 却不知道压缩前的信道 H, 同样, 也无法知道网络的好坏, 需要用一种方法来判定网络的好坏, 即需要一种方法来判定一个神经网络对应的参数是否适应当前的信道场景或者反应当前信道场景的 CSI。从而根据网络的好坏来判定是否需要更新网络参数, 使用新的网络模型, 或者回退到非 AI 的传统方法来获得和反馈 CSI。

本公开实施例中所提供的方法实施例可以在计算机终端或者类似的运算装置中执行。以运行在计算机终端上为例, 图 2 是本公开实施例的信道状态信息的反馈方法的计算机终端的硬件结构框图。如图 2 所示, 计算机终端可以包括一个或多个(图 2 中仅示出一个)处理器 202(处理器 202 可以包括但不限于微处理器(Microprocessor Unit, 简称是 MPU)或可编程逻辑器件(Programmable logic device, 简称是 PLD))和设置为存储数据的存储器 204, 在一个示例性实施例中, 上述计算机终端还可以包括设置为通信功能的传输设备 206 以及输入输出设备 208。本领域普通技术人员可以理解, 图 2 所示的结构仅为示意, 其并不对上述计算机终端的结构造成限定。例如, 计算机终端还可包括比图 2 中所示更多或者更少的组件, 或者具有与图 2 所示等同功能或比图 2 所示功能更多的不同的配置。

存储器 204 可设置为存储计算机程序, 例如, 应用程序的软件程序以及模块, 如本公开实施例中的信道状态信息的反馈方法对应的计算机程序, 处理器 202 通过运行存储在存储器 204 内的计算机程序, 从而执行各种功能应用以及数据处理, 即实现上述的方法。存储器 204 可包括高速随机存储器, 还可包括非易失性存储器, 如一个或者多个磁性存储装置、闪存、或者其他非易失性固态存储器。在一些实例中, 存储器 204 可进一步包括相对于处理器 202

远程设置的存储器，这些远程存储器可以通过网络连接至计算机终端。上述网络的实例包括但不限于互联网、企业内部网、局域网、移动通信网及其组合。

传输设备 206 设置为经由一个网络接收或者发送数据。上述的网络具体实例可包括计算机终端的通信供应商提供的无线网络。在一个实例中，传输设备 206 包括一个网络适配器 (Network Interface Controller, 简称为 NIC)，其可通过基站与其他网络设备相连从而可与互联网进行通讯。在一个实例中，传输设备 206 可以为射频 (Radio Frequency, 简称为 RF) 模块，其设置为通过无线方式与互联网进行通讯。

图 3 是根据本公开实施例的信道状态信息的反馈方法的流程图，如图 3 所示，该方法的步骤包括：

步骤 S302，获取第一校验信道信息。

步骤 S304，反馈所述第一校验信道状态信息。

步骤 S306，根据所述第一校验信道信息确定第一校验信道状态信息。

本公开实施例通过获取第一校验信道信息；根据所述第一校验信道信息确定第一校验信道状态信息；反馈所述第一校验信道状态信息，至少解决了如何使用一种方法来判定网络的好坏，并获取到更准确的信道的状态信息的问题。

在一个示例性实施例中，通过以下方式之一获取第一校验信道信息：根据接收的第一信令获取所述第一校验信道信息；根据约定的方式获取所述第一校验信道信息。

在一个示例性实施例中，为了更好的理解上述步骤 S302 中如何获取第一校验信道信息，可以根据第一校验数据和第一信道信息确定所述第一校验信道信息。

在一个示例性实施例中，为了更好的理解上述步骤 S304 如何根据第一校验数据和第一信道信息确定所述第一校验信道信息，可以将所述第一校验数据和所述第一信道信息在指定位置组合以获得所述第一校验信道信息。

需要说明的是，组合的含义包括以下之一：将所述第一校验数据和所述第一信道信息在指定位置联合/合并/连接以获得所述第一校验信道信息。或者，将所述第一校验数据在指定位置插入/并入所述第一信道信息以获得所述第一校验信道信息。或者，将所述第一信道信息在指定位置插入/并入所述第一校验数据以获得所述第一校验信道信息。

在一个示例性实施例中，所述指定位置至少包括以下之一：约定的第一位置、根据接收的第二信令获取到的第二位置、数组的起止位置；所述第一位置和所述第二位置包括以下之一：数组在第 k 维度的索引值，数组在第 k 维度的起始索引，数组在第 k 维度的截止索引，数组在第 k 维度的索引长度，其中，所述数组为第一校验数据、第一信道信息、第一校验信道信息至少之一对应的数组， k 为正整数，优选地，所述 k 可以包括 1, 2, 3, 4 中的一个。

在一个示例性实施例中，所述指定位置至少包括以下之一：起点为 p 的等间隔的 L 个索引值对应的位置，起点为 p 的连续 L 个索引值对应的位置，其中，所述 p 为所述第一校验信道信息对应的数组的第 k 个维度的索引值，所述 p 为正整数，所述 L 为所述第一校验数据的第 k 个维度的长度， k 为正整数，优选地，所述 k 可以包括 1, 2, 3, 4 中的一个。

在一个示例性实施例中, 所述 p 至少包括以下之一: 小于 $N-L$ 的非负整数, $0, 1, N-L, \text{floor}(N/2)$, 所述 N 为所述第一校验信道信息对应的数组的第 k 个维度的长度, 所述 L 为所述第一校验数据的第 k 个维度的长度, k 为正整数, floor 表示取整函数。

在一个示例性实施例中, 将所述第一校验数据和所述第一信道信息在指定位置组合以获得所述第一校验信道信息包括: 确定所述第一校验信道信息对应的数组; 在所述数组的所述指定位置插入所述第一校验数据; 或者, 确定所述第一校验信道信息对应的数组; 在所述数组的所述指定位置插入所述第一信道信息。

在一个可选的实施例中, 可以在第一信道信息的第 k 维度之前并入所述第一校验数据, 在第一信道信息的第 k 维度之后并入所述第一校验数据, 在第一信道信息的第 k 维度中间并入所述第一校验数据, 在第一信道信息的第 k 维度的两边并入所述第一校验数据, 在第一信道信息的第 k 维度的等间隔位置并入所述第一校验数据, $0 \leq k \leq N$, N 为正整数, 表示信道信息的维度。

在一个示例性实施例中, 提供了多种将所述第一校验数据和所述第一信道信息在指定位置组合以获得所述第一校验信道信息的技术方案, 包括: 确定所述第一校验信道信息对应的数组, 并确定所述数组的第 k 个维度的起点 p , 确定从第 k 个维度的起点 p 开始的连续 L 个索引值对应的位置, 在所述连续 L 个索引值对应的位置插入所述第一校验数据; 确定所述第一校验信道信息对应的数组, 并确定所述第 k 个维度的起点 p , 从第 k 个维度的起点 p 开始确定出的等间隔的 L 个索引值对应的位置, 并在所述等间隔的 L 个索引值对应的位置插入所述第一校验数据, 所述 L 为所述第一校验数据的长度。

在一个示例性实施例中, 所述第一校验数据包括约定的常数数组或已知序列数组。

在一个示例性实施例中, 还提出了一种技术方案, 具体包括: 根据接收的第三信令确定所述第一校验数据为所述第一信道信息的子集合, 其中所述子集合包括所述第一信道信息的频域子集合和/或时域子集合。

在一个示例性实施例中, 所述第三信令用于确定所述第一信道信息的分组方式, 根据所述分组方式确定所述第一校验数据, 其中, 所述分组方式包括重叠分组和非重叠分组。

在一个示例性实施例中, 所述第一校验数据为所述第一信道信息的子集合的映射。

在一个示例性实施例中, 所述第一校验信道信息只包括第一校验数据。

在一个示例性实施例中, 提供了一种根据所述第一校验信道信息确定出第一校验信道状态信息的技术方案, 包括: 根据所述第一校验信道信息和第一神经网络模型确定所述第一校验信道状态信息。可选的: 可以将所述第一校验信道信息输入第一神经网络模型, 获取所述第一神经网络模型输出的第一校验信道状态信息。

在一个示例中, 所述第一神经网络模型为一个编码器对应的神经网络模型。

在一个示例性实施例中, 为了更好的理解上述步骤 S306 中如何反馈所述第一校验信道状态信息, 可以根据指定的报告配置类别反馈所述第一校验信道状态信息。

在一个示例性实施例中, 根据第一校验信道信息和第一校验信道状态信息确定网络质量

标识；反馈所述网络质量标识。可选的，可以根据第一校验信道信息和第一校验信道状态信息确定网络质量标识，所述网络质量标识至少用于评估第一神经网络模型的适用能力，即所述的第一神经网络模型是否能适应当前的信道环境或者已经导致性能不能满足实际的要求，如果所述网络质量标识表明所述第一神经网络已经不能适应当前的信道环境或者已经导致性能不能满足实际的要求，则需要更新第一神经网络的参数或者切换到传统的非人工智能的解决方案。进一步地，需要反馈所述网络质量标识，通知基站发送用于训练第一神经网络参数的参考信号或者通知基站，终端使用了非人工智能的解决方案。

比如，在一个示例中，所述第一校验信道信息包括第一校验数据，所述第一神经网络用于根据所述第一校验信道信息进行信道估计，即将第一校验信道信息对应的信道 H_0 ，估计 H_1 ，一般来说 H_1 对应的数组比 H_0 大， H_0 可以认为是参考信号对应的信道，而 H_1 可以认为是包括参考信号和数据对应的信道。根据第一校验数据 H_0' 和 H_1 在指定位置上的信道子集合 H_1' 获得网络质量标识。比如求 H_0' 和 H_1' 的相似度或者距离以确定网络质量标识。

比如，在一个示例中，所述第一校验信道信息至少包括第一校验数据，所述第一神经网络用于根据所述第一校验信道信息进行波束预测，即将第一校验信道信息的波束参数信息 B_0 来预测更大规模的波束参数信息 B_1 ，一般来说 B_1 对应的数组比 B_0 大， B_0 可以认为 L_0 个波束对应的波束参数信息，而 B_1 可以认为是 L_1 个波束对应的波束参数信息， L_0 和 L_1 为正整数，且 $L_1 > L_0$ 。根据第一校验数据 B_0' 和 B_1 在指定位置上的子集合 B_1' 获得网络质量标识。比如求 B_0' 和 B_1' 的相似度或者距离以确定网络质量标识。这里，波束参数信息包括以下至少之一：到达角 (angle Of Arrival, AOA)、离开角 (angle Of Departure, AOD)、ZOD (Zenith angle Of Departure)、ZOA (Zenith angle Of Arrival)，波束索引，参考信号接收功率 (Reference Signal Receiving Power, RSRP)、参考信号接收质量 (Reference Signal Receiving Quality, RSRQ)，层 1 的信干噪比 $L1\text{-signal-to-interference-plus-noise ratio}$, $L1\text{-SINR}$ 等。

图 4 是根据本公开实施例的信道状态信息的反馈方法的流程图，如图 4 所示，该方法的步骤包括：

步骤 S402，接收第一校验信道状态信息；

其中，所述第一校验信道状态信息可以通过第一校验信道信息确定；

步骤 S404，根据所述第一校验信道状态信息确定第二校验信道信息；

其中，所述第二校验信道信息可以包括第二校验数据和第二信道信息。

步骤 S406，根据所述第二校验信道信息确定网络质量标识。

本公开实施例通过接收第一校验信道状态信息；根据所述第一校验信道状态信息确定第二校验信道信息；根据所述第二校验信道信息确定网络质量标识，解决了如何使用一种方法来判定网络的好坏，并获取到更准确的信道的状态信息的问题。

在一个示例性实施例中，为了更好的理解上述步骤 S402 中如何获取第一校验信道信息包括，可以根据第一校验数据和第一信道信息确定所述第一校验信道信息。

在一个示例性实施例中,为了更好的理解上述步骤 S404 中如何根据第一校验数据和第一信道信息确定所述第一校验信道信息,可以将所述第一校验数据和所述第一信道信息在指定位置组合以获得所述第一校验信道信息。

在一个示例性实施例中,所述指定位置至少包括以下之一:约定的第一位置、根据接收的第二信令获取到的第二位置、数组的起止位置;所述第一位置和所述第二位置包括以下之一:数组在第 k 维度的索引值,数组在第 k 维度的起始索引,数组在第 k 维度的截止索引,数组在第 k 维度的索引长度,其中,所述数组为第一校验数据、第一信道信息、第一校验信道信息至少之一对应的数组, k 为正整数,优选地,所述 k 可以包括 1, 2, 3, 4 中的一个。

在一个示例性实施例中,所述指定位置至少包括以下之一:起点为 p 的等间隔的 L 个索引值对应的位置,起点为 p 的连续 L 个索引值对应的位置,其中,所述 p 为所述第一校验信道信息对应的数组的第 k 个维度的索引值,所述 p 为正整数,所述 L 为所述第一校验数据的第 k 个维度的长度, k 为正整数,优选地,所述 k 可以包括 1, 2, 3, 4 中的一个。

在一个示例性实施例中,所述 p 至少包括以下之一:小于 $N-L$ 的非负整数, 0, 1, $N-L$, $\text{floor}(N/2)$, 所述 N 为所述第一校验信道信息对应的数组的第 k 个维度的长度,所述 L 为所述第一校验数据的第 k 个维度的长度, k 为正整数, floor 表示取整函数。

需要说明的是,上述 k 可以包括小于等于 4 的正整数。

在一个示例性实施例中,提出了多种实现将所述第一校验数据和所述第一信道信息在指定位置组合以获得所述第一校验信道信息的技术方案,包括:确定所述第一校验信道信息对应的数组,并确定所述数组的第 k 个维度的起点 p ,确定从第 k 个维度的起点 p 开始的连续 L 个索引值对应的位置,在所述连续 L 个索引值对应的位置插入所述第一校验数据;确定在所述第一校验信道信息对应的数组,并确定所述第 k 个维度的起点 p ,从第 k 个维度的起点 p 开始确定出的等间隔的 L 个索引值对应的位置,并在所述等间隔的 L 个索引值对应的位置插入所述第一校验数据,所述 L 为所述第一校验数据的长度。

在一个示例性实施例中,为了更好的理解上述步骤 S402 中如何接收第一校验信道状态信息包括:根据指定的报告配置类别接收所述第一校验信道状态信息。

在一个示例性实施例中,还提出了一种技术方案,具体包括:传输第三信令,其中,所述第三信令用于确定所述第一信道信息的子集合,包括:根据所述第三信令确定所述第一校验数据为所述第一信道信息的频域子集合和/或时域子集合。

在一个示例性实施例中,所述第三信令用于确定所述第一信道信息的分组方式,根据分组方式确定所述第一校验数据,其中,所述分组方式包括重叠分组和非重叠分组。

在一个示例性实施例中,给出了一种根据所述第一校验信道状态信息确定第二校验信道信息的方法,包括:根据所述第一校验信道状态信息和第二神经网络模型确定第二校验信道信息。可选的:将所述第一校验信道状态信息输入第二神经网络模型,获取所述第二神经网络模型输出的第二校验信道信息,在一个示例中,所述第二神经网络模型为一个解码器对应的神经网络模型。

在一个示例性实施例中，所述第二校验信道信息包括第二校验数据和第二信道信息。

在一个示例性实施例中，在根据所述第二校验信道信息确定网络质量标识的过程中，还可以从所述第二校验信道信息的所述指定位置获取所述第二校验数据；根据所述第一校验数据和所述第二校验数据确定网络质量标识。

在一个示例性实施例中，在根据所述第一校验数据和所述第二校验数据确定网络质量标识之后，可以进一步根据所述网络质量标识确定信道状态信息的反馈类别，或更新所述第二神经网络模型的网络参数，或更新所述第一神经网络模型的网络参数。

在一个示例性实施例中，根据所述网络质量标识确定信道状态信息的反馈类别更新所述第一神经网络模型的网络参数的过程包括：通过基站将所述网络质量标识传输给终端，由终端根据所述网络质量标识更新第一神经网络模型的网络参数。

在一个示例性实施例中，还可以实现根据指定资源类别传输参考信号的技术方案，其中，所述参考信号用于获取所述第一校验信道信息。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到根据上述实施例的方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件，但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解，本公开的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质（如ROM/RAM、磁碟、光盘）中，包括若干指令用以使得一台终端设备（可以是手机，计算机，服务器，或者网络设备等）执行本公开各个实施例的方法。

在本实施例中还提供了信道状态信息的反馈装置，该装置用于实现上述实施例及优选实施方式，已经进行过说明的不再赘述。如以下所使用的，术语“模块”可以实现预定功能的软件和/或硬件的组合。尽管以下实施例所描述的设备较佳地以软件来实现，但是硬件，或者软件和硬件的组合的实现也是可能并被构想的。

接下来结合以下实施例对信道状态信息的反馈方法进行进一步说明。

在一个实施例中，需要基站配置 N 个第一神经网络给终端，其中 N 个神经网络包括 N 个神经网络模型，所述 N 个神经网络对应 M 套神经网络参数的取值，其中有些神经网络模型对应着一套神经网络参数的取值，有的神经网络对应着一套以上的神经网络参数取值。其中， N 和 M 为正整数， N 小于等于 M 。在一个实施例中，比如 CSI 反馈，整个神经网络分成编码器和解码器两个子神经网络，其中编码器位于终端，设置为对信道信息的压缩，解码器位于基站，设置为对编码器输出的信道状态信息进行解压缩，从而恢复信道信息。

在一个实施例中，基站通过第一个高层信令，比如第一 RRC 信令将所述 N 个神经网络发送给终端。这个第一高层信令只有在开机或者从非激活态转到激活态时才会根据需要传输一次，当然也可以根据需要终端触发基站传输一次。这样，基站和终端同时具有了所述 N 个神经网络的网络模型和网络参数取值，并各自保存在自己的储存模块中。在一个实施例中，所述 N 个神经网络是通过多个第一高层信令通过多次的方式传输给终端的，在一个实施例中，所述 N 个神经网络里的一个神经网络的多个子神经网络通过多个第一高层信令通过多次的方式传输给终端的。

在一个实施例中，所述 N 个神经网络具有一个索引，每个神经网络如果有子神经网络，那么所述神经网络还对应一组子神经网络的索引。可以用第二高层信令用于传输所述 N 个神经网络的索引和子神经网络的索引。所述第二高层信令可以是 RRC 信令，也可以是 MAC CE 信令，主要用于从 N 个神经网络索引中选择 K 个索引，发送给终端。

在一个实施例中，网络质量标识可以基站通过终端反馈的校验信道状态信息来获取，也可以终端通过校验信道状态信息获取后反馈给基站。

在一个实施例中，网络质量标识取第一值时，选择使用第一类码本，并用第一类码本反馈信道状态信息。网络质量标识取第二值时，选择使用第二类码本，并用第二类码本反馈信道状态信息。

在一个实施例中，网络质量标识的第一值取值为 0 或者 FALSE，网络参数的第二值取值为非零值或者 True，如 1。在一个实施例中，网络质量标识的第一值取值为非零值或 True，如 1，网络参数的第二值取值为 0 或者 FALSE。

在一个实施例中，终端通过接收第一高层信令已经获得 N 个神经网络，并保存在本地的存储设备中。基站为了实现新的功能或者为了适应新的无线信道的变化情况，需要根据网络质量标识来确定是否需要更新神经网络，包括但不限于选择神经网络的模型，或者更新原理神经网络模型的网络参数取值。

在一个实施例中，通过在线学习的方式更新网络参数的取值，在这个过程之前，终端可能需要以非周期的方式触发基站发送训练网络参数的导频。

在一个实施例中，通过接收基站传输网络参数取值的方式更新网络参数的取值，在这个过程之前，终端可能需要触发基站传输网络参数。

在一个实施例中，信道状态信息中的码本类型包括第一类码本和第二类码本，所述第一类码本可以是基于神经网络进行映射的码本，比如初始信道状态信息经过神经网络或人工智能网络或机器学习等在终端侧通过编码器压缩后的预编码信息。而第二类码本是基于目前常见的基于离散傅里叶矢量构造的码本，比如 NR 中的 type I 码本，type II 码本，etype II 码本，LTE 中定义的各类基于离散傅里叶矢量的码本等。基站为了实现新的功能或者为了适应新的无线信道的变化情况，需要根据网络质量标识指示终端选择码本类型。

在一些实例中，终端获取第一校验信道信息，将所述第一校验信道信息输入人工智能的编码器中，并输出第一校验信道状态信息，反馈所述第一校验信道状态信息。基站接收所述终端反馈的第一校验信道状态信息，并将它输入到人工智能的解码器中，输出第二校验信道信息，根据所述第二校验信息确定网络质量标识。

在一个实施例中，关于 CSI 反馈的人工智能网络（CSI 人工智能网络）包括终端侧的编码器和基站侧的解码器。在一个实施例中，CSI 人工智能网络的编码器和解码器一起进行端到端的训练以获得网络参数的取值。

在一个实施例中，CSI 人工智能网络的编码器和解码器网络参数可以是一起训练好的并且线下部署，或者根据需要从基站或者第三方服务器下载。

在一个实施例中，CSI 人工智能网络的编码器和解码器成对出现，可以用一个编码器-解码器索引（或者叫 CSI 人工智能网络索引）指示。终端可以根据基站传输的 CSI 人工智能网络索引选择适合自己的编码器。终端可以反馈所述 CSI 人工智能网络索引，基站根据终端反馈的 CSI 人工智能网络索引选择适合自己的解码器。

在一个实施例中，第一校验信道信息包括第一校验数据和第一信道信息。

在一个实施例中，第一校验信道信息只包括第一校验数据。

在一个实施例中，第二校验信道信息包括第二校验数据和第二信道信息。

在一个实施例中，第二校验信道信息只包括第二校验数据。

在一个实施例中，第二校验数据是第一校验数据的恢复值或者估计值，或者映射值，或计算值。

在一个实施例中，第二信道信息是第一信道信息恢复值或者估计值，或者映射值或计算值。

在一个实施例中，终端周期地获取所述第一校验信道信息，比如在接收到基站配置的高层和/或物理层信令后周期地获取所述第一校验信道信息。

在一个实施例中，终端非周期地获取所述第一校验信道信息，比如在接收到基站配置的高层和/或物理层信令后动态地获取所述第一校验信道信息。

在一个实施例中，终端半持续（Semi-persistent）地获取所述第一校验信道信息，比如在接收到基站配置的高层和/或物理层信令后动态地获取所述第一校验信道信息。

在一个实施例中，接收基站配置的信道状态信息报告类别（report Config Type）反馈第一校验信道状态信息，其中，信道状态信息报告类别包括但不限于周期性的，半持续的，非周期的。也就是说，终端在接收到基站配置的高层和/或物理层信令后周期地反馈所述第一校验信道状态信息。

在一个实施例中，终端在接收到基站配置的高层和/或物理层信令后非周期地反馈所述第一校验信道状态信息。

在一个实施例中，终端在接收到基站配置的高层和/或物理层信令后半持续地反馈所述第一校验信道状态信息。

在一个实施例中，基站配置或传输高层和/或物理层信令，用于指示终端获取第一校验信道的时域特性，比如，在一个实施例中指示终端周期地获取所述第一校验信道信息。

在一个实施例中指示终端非周期地获取所述第一校验信道信息；在一个实施例中指示终端半持续地获取所述第一校验信道信息。

在一个实施例中，基站配置或传输高层和/或物理层信令，用于指示终端反馈第一校验信道状态信息的信道状态信息报告类别（report Config Type），用于指示终端反馈第一校验信道状态信息的时域特性，其中，信道状态信息报告类别包括但不限于周期性的，半持续的，非周期的。

也就是说，在一个实施例中，用于指示终端周期地反馈所述第一校验信道状态信息。

在一个实施例中，用于指示终端非周期地反馈所述第一校验信道状态信息。

在一个实施例中，用于指示终端半持续地反馈所述第一校验信道状态信息。

在一个实施例中，基站和终端约定获取第一校验信道信息。

在一个实施例中，终端和基站约定第一校验信道信息的第一校验数据为一个常数数组，比如一个全为 c 的常数数组 A ， c 可以为 1，或 0，或者大于 0 小于 1 的常数，或者大于 -0.5 到 0.5 的常数等常数，或者满足正态分布的常数。

在一个实施例中，终端和基站约定第一校验信道信息的第一校验数据为一个已知的数组 A ，其中每个元素可以是实数或者复数，或者每个元素为归一化的实数或者复数。

在一个实施例中，终端和基站约定第一校验信道信息的第一校验数据为第一校验信道信息的第一信道信息的频域子集合，比如，基站和终端约定将第一信道信息在频域分成至少一个子带 (subband) 组，每个子带组包括多于一个物理资源块 (Physical Resource Block, PRB)；至少有两个子带组间有至少一个重复的子带或者 PRB。所述重复部分为第一校验数据。

在一个实施例中，终端和基站约定第一校验信道信息的第一校验数据为第一校验信道信息的第一信道信息的时域子集合，比如在基站和终端约定在指定的时刻，获取的信道状态信息的一个子集合为第一校验数据。

在一个实施例中，终端和基站约定第一校验信道信息的第一校验数据为第一校验信道信息的第一信道信息的频域子集合的映射，所述映射包括以下至少之一：线性变换、离散傅里叶变化，傅里叶变换，离散傅里叶逆变换 (Inverse Discrete Fourier Transform, IDFT)，傅里叶逆变换或者其它的函数映射，非线性映射。其中校验数据为一个 $N1*N2$ 或者 $N1*N2*C$ 的数组， $N1$ 、 $N2$ 、 C 为正整数， C 为通道数目， $N1$ 和 $N2$ 为天线或者信道长度维度。

在一个实施例中，基站发送第一信令、终端接收所述第一信令、所述第一信令包括高层和/或物理层信令。终端根据接收的第一信令获取第一校验信道信息。

在一个实施例中，基站和终端约定第一校验数据和第一信道信息的组合方式。

在一个实施例中，基站传输第二信令用于指示第一校验数据和第一信道信息的组合方式。终端接收第二信令，并根据第二信令获取第一校验数据和第一信道信息的组合方式，所述第二信令可以为高层信令和/或物理层信令。

在一个实施例中，结合图 5 对第一校验数据和第一信道信息 (相当于图 4 中的信道数据) 的组合方式进行说明，第一校验数据和第一信道信息的组合方式包括以下之一：将第一校验数据对应的数组在第一指定位置插入第一信道信息对应的数组；将第一校验数据对应的数组在第一指定位置并入第一信道信息对应的数组；将第一校验数据对应的数组在第一指定位置和第一信道信息对应的数组进行合并或者组合。

在一个实施例中，基站和终端通过约定的方式获得所述第一指定位置。

在一个实施例中，基站传输第四信令信息，所述第四信令信息用于指示第一指定位置。

终端接收所述第四指令信息获取第一指定位置。其中,第四信令为高层信令和/或物理层信令。

在一个实施例中,基站和终端约定第二校验数据和第二信道信息的组合方式。

在一个实施例中,基站根据配置确定第二校验数据和第二信道信息的组合方式,所述第二信令可以为高层信令和/或物理层信令。

在一个实施例中,第二校验数据和第二信道信息的组合方式包括以下之一:将第二校验数据对应的数组在第二指定位置插入第二信道信息对应的数组;将第二校验数据对应的数组在第二指定位置并入第二信道信息对应的数组;将第二校验数据对应的数组在第二指定位置和第二信道信息对应的数组进行合并或者组合。

在一个实施例中,基站和终端通过约定的方式获得所述第二指定位置。

在一个实施例中,基站根据配置的四信令获取第二指定位置。其中,第四信令为高层信令和/或物理层信令。

在一个实施例中,第一指定位置和第二指定位置具有相同的取值。

在一个实施例中,在所述第一指定位置或第二指定位置包括以下之一:数组的第 k 个维度的第 i 个索引;数组的第 k 个维度的第 i 个索引和第 j 个索引;其中, $i, j=1, 2, \dots, N_k$ 且, i, j 不相等, N_k 为第 k 个维度的长度, k 为正整数,比如为 1, 2, 3。数组为第一校验数据,第一信道信息,第一校验信道信息至少之一对应的数组。或者数组为第二校验数据,第二信道信息,第二校验信道信息至少之一对应的数组。

在一个实施例中,假设第一信道信息在每个通道上对应的数组为 A , 它是一个 $N1 \times N2$ 的数组,第一校验数据在每个通道上对应的数组为 B , 它是一个 $M1 \times M2$ 的数组。

在一个可选的实施例中,第一指定位置为信道数据的第 1 个维度的第 1 个索引,那么第一校验信道信息为 $C=[B, A]$, 即 B 的第 n 行都插在 A 的第 n 行的前面,这时, $N1=M1$, 且 $n=1, \dots, N1$ 。

在一个可选的实施例中,第一指定位置为信道数据的第 1 个维度的第 $N1$ 个索引,那么第一校验信道信息 $C=[A, B]$, 即 B 的第 n 行都插在 A 的第 n 行的后面,这时, $N1=M1$, 且 $n=1, \dots, N1$ 。

在一个可选的实施例中,第一指定位置为信道数据的第 1 个维度的第 i 个索引,那么第一校验信道信息 $C=[A[1:i, :], B, A[1+i, N1, :]]$, 即 B 的第 n 行都插在 A 的第 n 行的第 $i+1$ 和 $i+M1$ 的位置,这时, $N1=M1$, 且 $n=1, \dots, N1$ 。

在一个可选的实施例中,第一指定位置为信道数据的第 2 个维度的第 1 个索引,那么第一校验信道信息 $C=[B; A]$, 即 B 的第 n 列都插在 A 的第 n 列的上面,这时, $N2=M2$, 且 $n=1, \dots, N2$ 。

在一个可选的实施例中,第一指定位置为信道数据的第 2 个维度的第 $N2$ 个索引,那么第一校验信道信息 $C=[A; B]$, 即 B 的第 n 列都插在 A 的第 n 列的下面,这时, $N2=M2$, 且 $n=1, \dots, N2$ 。在一个可选的实施例中,第一指定位置为信道数据的第 2 个维度的第 i 个索引,那么第

一校验信道信息 $C=[A[1:i,:]; B; A[1+i,N1,:]]$, 即 B 的第 n 列都插在 A 的第 n 列和第 $i+1$ 和 $i+M1$ 的位置, 这时, $N2=M2$, 且 $n=1, \dots, N2$ 。

同样的, B 可以分成两组, 分别插在以 i 为起点和 j 为起点的两行, 或者两列。

同样地, 基站类似终端一样的方式, 可以参考图 4 确定第二校验数据和第二信道信息的组合方式, 组合方式即在第二指定位置将第二校验数据和第二信道信息进行组合的方式。

在一个可选的实施例中, 由于第一校验数据是已知的, 所以基站可以获得所述第一校验数据, 并将所述第一校验数据和第二校验数据获取网络质量标识。

在一个实施例中, 求第一校验数据和第二校验数据的距离 d , 这里的距离是指两个矩阵的距离或者两个向量的距离。当 d 小于配置的门限时, 认为所述神经网络能很好的反馈信道状态信息, 网络质量标识取第一值, 否则网络质量标识取第二值。

在一个实施例中, 求第一校验数据和第二校验数据的相似度 s , 这里的相似度是指两个矩阵的相似度或者两个向量的相关性。当 s 大于配置的门限时, 认为所述神经网络能很好第反馈信道状态信息, 网络质量标识取第一值, 否则网络质量标识取第二值。

图 6 是根据本公开实施例的信道状态信息的反馈装置的结构框图。如图 6 所示, 信道状态信息的反馈装置包括:

获取模块 62, 设置为获取第一校验信道信息;

第一确定模块 64, 设置为根据所述第一校验信道信息确定出第一校验信道状态信息;

反馈模块 66, 设置为反馈所述第一校验信道状态信息。

通过上述装置, 通过获取第一校验信道信息; 根据所述第一校验信道信息确定第一校验信道状态信息; 反馈所述第一校验信道状态信息, 至少解决了如何使用一种方法来判定网络的好坏, 并获取到更准确的信道的状态信息的问题。

在一个示例性实施例中, 通过以下方式之一获取第一校验信道信息: 根据接收的第一信令获取所述第一校验信道信息; 根据约定的方式获取所述第一校验信道信息。

在一个示例性实施例中, 获取模块还设置为, 根据第一校验数据和第一信道信息确定所述第一校验信道信息。

在一个示例性实施例中, 第一确定模块还设置为, 将所述第一校验数据和所述第一信道信息在指定位置组合以获得所述第一校验信道信息。

需要说明的是, 组合的含义包括: 将所述第一校验数据和所述第一信道信息在指定位置联合/合并/连接以获得所述第一校验信道信息。或者, 将所述第一校验数据在指定位置插入/并入所述第一信道信息以获得所述第一校验信道信息。或者, 将所述第一信道信息在指定位置插入/并入所述第一校验数据以获得所述第一校验信道信息。

在一个示例性实施例中, 所述指定位置至少包括以下之一: 约定的第一位置、根据接收的第二信令获取到的第二位置、数组的起止位置; 所述第一位置和所述第二位置包括以下之一: 数组在第 k 维度的索引值、数组在第 k 维度的起始索引, 数组在第 k 维度的截止索引,

数组在第 k 维度的索引长度, 其中, 所述数组为第一校验数据、第一信道信息、第一校验信道信息至少之一对应的数组, k 为正整数。

在一个示例性实施例中, 所述指定位置至少包括以下之一: 起点为 p 的等间隔的 L 个索引值对应的位置, 起点为 p 的连续 L 个索引值对应的位置, 其中, 所述 p 为所述第一校验信道信息对应的数组的第 k 个维度的索引值, 所述 p 为正整数, 所述 L 为所述第一校验数据的第 k 个维度的长度, k 为正整数。

在一个示例性实施例中, 所述 p 至少包括以下之一: 小于 $N-L$ 的非负整数, $0, 1, N-L, \text{floor}(N/2)$, 所述 N 为所述第一校验信道信息对应的数组的第 k 个维度的长度, 所述 L 为所述第一校验数据的第 k 个维度的长度, k 为正整数, floor 表示取整函数。

在一个示例性实施例中, 将所述第一校验数据和所述第一信道信息在指定位置组合以获得所述第一校验信道信息包括: 确定所述第一校验信道信息对应的数组; 在所述数组的所述指定位置插入所述第一校验数据。

在一个可选的实施例中, 可以在第 k 维度的信道信息前并入所述第一校验数据, 在第 k 维度的信道信息后并入所述第一校验数据, 在第 k 维度的信道信息中间并入所述第一校验数据, 在第 k 维度的信道信息两边并入所述第一校验数据, 在第 k 维度的信道信息的等间隔位置并入所述第一校验数据, $0 \leq k \leq N$, N 为正整数, 表示信道信息的维度。

在一个示例性实施例中, 获取模块还设置为, 确定所述第一校验信道信息对应的数组, 并确定所述数组的第 k 个维度的起点 p , 确定从第 k 个维度的起点 p 开始的连续 L 个索引值对应的位置, 在所述连续 L 个索引值对应的位置插入所述第一校验数据; 确定所述第一校验信道信息对应的数组, 并确定所述第 k 个维度的起点 p , 从第 k 个维度的起点 p 开始确定出的等间隔的 L 个索引值对应的位置, 并在所述等间隔的 L 个索引值对应的位置插入所述第一校验数据, 所述 L 为所述第一校验数据的长度。

在一个示例性实施例中, 所述第一校验数据包括约定的常数数组或已知序列数组。

在一个示例性实施例中, 上述装置还包括第四确定模块, 设置为根据接收的第三信令确定所述第一校验数据为所述第一信道信息的子集合, 其中所述子集合包括所述第一信道信息的频域子集合和/或时域子集合。

在一个示例性实施例中, 所述第三信令用于确定所述第一信道信息的分组方式, 根据所述分组方式确定所述第一校验数据, 其中, 所述分组方式包括重叠分组和非重叠分组。

在一个示例性实施例中, 所述第一校验数据为所述第一信道信息的子集合的映射。

在一个示例性实施例中, 第一确定模块还设置为, 根据所述第一校验信道信息和第一神经网络模型确定所述第一校验信道状态信息。可选的: 可以将所述第一校验信道信息输入第一神经网络模型, 获取所述第一神经网络模型输出的第一校验信道状态信息。

在一个示例性实施例中, 反馈模块还设置为, 根据指定的报告配置类别反馈所述第一校验信道状态信息。

在一个示例性实施例中, 上述装置还包括网络质量标识反馈模块, 设置为根据第一校验

信道信息和第一校验信道状态信息确定网络质量标识；反馈所述网络质量标识。

图 7 是根据本公开实施例的信道状态信息的反馈装置的结构框图。如图 7 所示，信道状态信息的反馈装置包括：

接收模块 72，设置为接收第一校验信道状态信息；

第二确定模块 74，设置为根据所述第一校验信道状态信息确定第二校验信道信息；

第三确定模块 76，设置为根据所述第二校验信道信息确定网络质量标识。

通过上述装置，通过接收第一校验信道状态信息；根据所述第一校验信道状态信息确定第二校验信道信息；根据所述第二校验信道信息确定网络质量标识，解决了如何获取到更准确的信道的状态信息的问题。

在一个示例性实施例中，接收模块还设置为，根据第一校验数据和第一信道信息确定所述第一校验信道信息。

在一个示例性实施例中，第二确定模块还设置为将所述第一校验数据和所述第一信道信息在指定位置组合以获得所述第一校验信道信息。

在一个示例性实施例中，所述指定位置至少包括以下之一：约定的第一位置、根据接收的第二信令获取到的第二位置、数组的起止位置；所述第一位置和所述第二位置包括以下之一：数组在第 k 维度的索引值，数组在第 k 维度的起始索引，数组在第 k 维度的截止索引，数组在第 k 维度的索引长度，其中，所述数组为第一校验数据、第一信道信息、第一校验信道信息至少之一对应的数组， k 为正整数。

在一个示例性实施例中，所述指定位置至少包括以下之一：起点为 p 的等间隔的 L 个索引值对应的位置，起点为 p 的连续 L 个索引值对应的位置，其中，所述 p 为所述第一校验信道信息对应的数组的第 k 个维度的索引值，所述 p 为正整数，所述 L 为所述第一校验数据的第 k 个维度的长度， k 为正整数。

在一个示例性实施例中，所述 p 至少包括以下之一：小于 $N-L$ 的非负整数， $0, 1, N-L, \text{floor}(N/2)$ ，所述 N 为所述第一校验信道信息对应的数组的第 k 个维度的长度，所述 L 为所述第一校验数据的第 k 个维度的长度， k 为正整数， floor 表示取整函数。

在一个示例性实施例中，第二确定模块还设置为确定所述第一校验信道信息对应的数组，并确定所述数组的第 k 个维度的起点 p ，确定从第 k 个维度的起点 p 开始的连续 L 个索引值对应的位置，在所述连续 L 个索引值对应的位置插入所述第一校验数据；确定在所述第一校验信道信息对应的数组，并确定所述第 k 个维度的起点 p ，从第 k 个维度的起点 p 开始确定出的等间隔的 L 个索引值对应的位置，并在所述等间隔的 L 个索引值对应的位置插入所述第一校验数据，所述 L 为所述第一校验数据的长度。

在一个示例性实施例中，接收模块还设置为，根据指定的报告配置类别接收所述第一校验信道状态信息。

在一个示例性实施例中，上述装置还包括：传输模块，设置为传输第三信令，其中，所

述第三信令用于确定所述第一信道信息的子集合,包括:根据所述第三信令确定所述第一校验数据为所述第一信道信息的频域子集合和/或时域子集合。

在一个示例性实施例中,所述第三信令用于确定所述第一信道信息的分组方式,根据所述分组方式确定所述第一校验数据,其中,所述分组方式包括重叠分组和非重叠分组。

在一个示例性实施例中,第二确定模块还设置为,根据所述第一校验信道状态信息和第二神经网络模型确定第二校验信道信息。可选的:将所述第一校验信道状态信息输入第二神经网络模型,获取所述第二神经网络模型输出的第二校验信道信息。

在一个示例性实施例中,所述第二校验信道信息包括第二校验数据和第二信道信息。

在一个示例性实施例中,第三确定模块还设置为,从所述第二校验信道信息的所述指定位置获取所述第二校验数据;根据所述第一校验数据和所述第二校验数据确定网络质量标识。

在一个示例性实施例中,上述装置还包括更新模块,设置为根据所述网络质量标识确定信道状态信息的反馈类别,或更新所述第二神经网络模型的网络参数,或更新所述第一神经网络模型的网络参数。

在一个示例性实施例中,上述装置还包括参考信号传输模块,还可以实现根据指定资源类别传输参考信号的技术方案,其中,所述参考信号用于获取所述第一校验信道信息。

在一个示例性实施例中,上述计算机可读存储介质可以包括但不限于:U盘、只读存储器(Read-Only Memory,简称为ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,简称为RAM)、移动硬盘、磁碟或者光盘等各种可以存储计算机程序的介质。

本实施例中的具体示例可以参考上述实施例及示例性实施方式中所描述的示例,本实施例在此不再赘述。

本公开的实施例还提供了一种电子装置,包括存储器和处理器,该存储器中存储有计算机程序,该处理器被设置为运行计算机程序以执行上述任一项方法实施例中的步骤。

可选地,在本实施例中,上述处理器可以被设置为通过计算机程序执行以下步骤:

S1,获取第一校验信道信息。

S2,根据所述第一校验信道信息确定第一校验信道状态信息。

S3,反馈所述第一校验信道状态信息。

可选地,在另一实施例中,上述处理器可以被设置为通过计算机程序执行以下步骤:

S1,接收第一校验信道状态信息。

S2,根据所述第一校验信道状态信息确定第二校验信道信息。

S3,根据所述第二校验信道信息确定网络质量标识。

在一个示例性实施例中,上述电子装置还可以包括传输设备以及输入输出设备,其中,该传输设备和上述处理器连接,该输入输出设备和上述处理器连接。

本实施例中的具体示例可以参考上述实施例及示例性实施方式中所描述的示例,本实施例在此不再赘述。

显然,本领域的技术人员应该明白,上述的本公开的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现,它们可以集中在单个的计算装置上,或者分布在多个计算装置所组成的网络上,

它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现，从而，可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行，并且在某些情况下，可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤，或者将它们分别制作成各个集成电路模块，或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样，本公开不限制于任何特定的硬件和软件结合。

以上所述仅为本公开的优选实施例而已，并不用于限制本公开，对于本领域的技术人员来说，本公开可以有各种更改和变化。凡在本公开的原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本公开的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种信道状态信息的反馈方法，包括：

获取第一校验信道信息；

根据所述第一校验信道信息确定第一校验信道状态信息；

反馈所述第一校验信道状态信息。

2. 根据权利要求 1 所述的信道状态信息的反馈方法，其中，通过以下方式之一获取第一校验信道信息：

根据接收的第一信令获取所述第一校验信道信息；

根据约定的方式获取所述第一校验信道信息。

3. 根据权利要求 1 所述的信道状态信息的反馈方法，其中，所述获取第一校验信道信息包括：根据第一校验数据和第一信道信息确定所述第一校验信道信息。

4. 根据权利要求 3 所述的信道状态信息的反馈方法，其中，根据第一校验数据和第一信道信息确定所述第一校验信道信息包括：

将所述第一校验数据和所述第一信道信息在指定位置组合以获得所述第一校验信道信息。

5. 根据权利要求 4 所述的信道状态信息的反馈方法，其中，所述指定位置至少包括以下之一：约定的第一位置、根据接收的第二信令获取到的第二位置；所述第一位置和所述第二位置包括以下之一：数组在第 k 维度的索引值，数组在第 k 维度的起始索引，数组在第 k 维度的截止索引，数组在第 k 维度的索引长度，其中，所述数组为第一校验数据、第一信道信息、第一校验信道信息至少之一对应的数组， k 为正整数。

6. 根据权利要求 4 所述的信道状态信息的反馈方法，所述指定位置至少包括以下之一：起点为 p 的等间隔的 L 个索引值，起点为 p 的连续 L 个索引值，其中，所述 p 为所述第一校验信道信息对应的数组的第 k 个维度的索引值，所述 p 为正整数，所述 L 为所述第一校验数据的第 k 个维度的长度， k 为正整数。

7. 根据权利要求 6 所述的信道状态信息的反馈方法，其中，所述 p 至少包括以下之一：小于 $N-L$ 的非负整数， $0, 1, N-L, \text{floor}(N/2)$ ，所述 N 为所述第一校验信道信息对应的数组的第 k 个维度的长度，所述 L 为所述第一校验数据的第 k 个维度的长度， k 为正整数， floor 表示取整函数。

8. 根据权利要求 4 所述的信道状态信息的反馈方法，其中，将所述第一校验数据和所述第一信道信息在指定位置组合以获得所述第一校验信道信息包括：

确定所述第一校验信道信息对应的数组；

在所述数组的所述指定位置插入所述第一校验数据。

9. 根据权利要求 3 或 4 所述的信道状态信息的反馈方法，其中，所述第一校验数据包括约定的常数数组或已知序列数组。

10. 根据权利要求 3 或 4 所述的信道状态信息的反馈方法, 其中, 所述方法还包括:

根据接收的第三信令确定所述第一校验数据为所述第一信道信息的子集合, 其中所述子集合包括所述第一信道信息的频域子集合和/或时域子集合。

11. 根据权利要求 10 所述的信道状态信息的反馈方法, 其中, 所述第三信令用于确定所述第一信道信息的分组方式, 根据所述分组方式确定所述第一校验数据, 其中, 所述分组方式包括重叠分组和非重叠分组。

12. 根据权利要求 3 或 4 所述的信道状态信息的反馈方法, 其中, 所述第一校验数据为所述第一信道信息的子集合的映射。

13. 根据权利要求 1 所述的信道状态信息的反馈方法, 其中, 根据所述第一校验信道信息确定出第一校验信道状态信息, 包括:

根据所述第一校验信道信息和第一神经网络模型确定所述第一校验信道状态信息。

14. 根据权利要求 1 所述的信道状态信息的反馈方法, 其中, 反馈所述第一校验信道状态信息, 包括:

根据指定的报告配置类别反馈所述第一校验信道状态信息。

15. 根据权利要求 1 所述的信道状态信息的反馈方法, 其中, 所述方法还包括:

根据所述第一校验信道信息和第一校验信道状态信息确定网络质量标识; 反馈所述网络质量标识。

16. 一种信道状态信息的接收方法, 包括:

接收第一校验信道状态信息;

根据所述第一校验信道状态信息确定第二校验信道信息;

根据所述第二校验信道信息确定网络质量标识。

17. 根据权利要求 16 所述的信道状态信息的接收方法, 其中, 接收第一校验信道状态信息包括:

根据指定的报告配置类别接收所述第一校验信道状态信息。

18. 根据权利要求 16 或 17 所述的信道状态信息的接收方法, 其中, 所述方法还包括:

传输第三信令, 其中, 所述第三信令用于确定第一信道信息的子集合, 包括: 根据所述第三信令确定第一校验数据为所述第一信道信息的频域子集合和/或时域子集合。

19. 根据权利要求 18 所述的信道状态信息的接收方法, 其中, 所述第三信令用于确定所述第一信道信息的分组方式, 根据所述分组方式确定所述第一校验数据, 其中, 所述分组方式包括重叠分组和非重叠分组。

20. 根据权利要求 16 所述的信道状态信息的接收方法, 其中, 根据所述第一校验信道状态信息确定第二校验信道信息, 包括:

根据所述第一校验信道状态信息和第二神经网络模型确定第二校验信道信息。

21. 根据权利要求 16 所述的信道状态信息的接收方法，其中，所述第二校验信道信息包括第二校验数据和第二信道信息。

22. 根据权利要求 16 所述的信道状态信息的接收方法，其中，根据所述第二校验信道信息确定网络质量标识包括：

从所述第二校验信道信息的指定位置获取所述第二校验数据；

根据所述第一校验数据和所述第二校验数据确定网络质量标识。

23. 根据权利要求 22 所述的信道状态信息的接收方法，其中，根据所述第一校验数据和所述第二校验数据确定网络质量标识之后，所述方法还包括：

根据所述网络质量标识确定信道状态信息的反馈类别，或更新第二神经网络模型的网络参数，或更新第一神经网络模型的网络参数。

24. 根据权利要求 16 所述的信道状态信息的接收方法，其中，所述方法还包括：

根据指定资源类别传输参考信号，其中，所述参考信号用于获取所述第一校验信道信息。

25. 一种信道状态信息的反馈装置，包括：

获取模块，设置为获取第一校验信道信息；

第一确定模块，设置为根据所述第一校验信道信息确定出第一校验信道状态信息；

反馈模块，设置为反馈所述第一校验信道状态信息。

26. 一种信道状态信息的接收装置，包括：

接收模块，设置为接收第一校验信道状态信息；

第二确定模块，设置为根据所述第一校验信道状态信息确定第二校验信道信息；

第三确定模块，设置为根据所述第二校验信道信息确定网络质量标识。

27. 一种计算机可读的存储介质，所述存储介质中存储有计算机程序，其中，所述计算机程序被设置为运行时执行所述权利要求 1 至 15 任一项中所述的方法，或者 16 至 24 任一项中所述的方法。

28. 一种电子装置，包括存储器和处理器，所述存储器中存储有计算机程序，所述处理器被设置为通过所述计算机程序执行所述权利要求 1 至 15 任一项中所述的方法，或者 16 至 24 任一项中所述的方法。